

## 明 細 書

偏心部をもつモータおよびそれを用いたポンプ装置

発明の属する技術分野

- [0001] この発明は、軸線をもち、電機子および整流子を支持する回転軸と、その回転軸上、軸線に対して偏心した形態となった偏心部とを備え、その偏心部が外部機器、たとえば自動車の液压ブレーキシステムにおけるポンプを駆動するための出力部となる、偏心部をもつモータに関する。また、この発明は、そのようなモータを用いたポンプ装置にも関する。

背景技術

- [0002] この種のモータあるいはポンプ装置においては、自動車に搭載することから、その小型化、ならびに振動および作動音を小さくすることが求められる。
- [0003] モータの偏心部に注目すると、今までは、回転軸を加工することにより、その一部に偏心した軸部分を構成し、その偏心した軸部分の外周にニードルベアリングやボールベアリングを結合していた。ニードルベアリングはボールベアリングに比べて高荷重に耐えるが、モータの小型化、軽量化を図る上、あるいは、振動や作動音を低減する上では不利である。たとえば、特許文献1が、ニードルベアリングを用いたモータを、また、特許文献2が、ボールベアリングを用いたモータをそれぞれ示している。

特許文献1:特開平11-252854号公報

特許文献2:特開2000-278904号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

- [0004] この発明は、偏心部を通して駆動すべきポンプなどが小径化し、その荷重が低くなりつつあることに着目し、比較的に低荷重に適したボールベアリングの有効な使用についていろいろと検討を重ねた。
- [0005] その結果、今までは、偏心部を得るために、回転軸の一部を切削加工し、そこに偏心した軸部分を構成するという設計思想がもっぱら採られていることに気付いた。そのような軸の削り加工では、コスト高を招くことは必至である。そのため、回転軸自体

は偏心させることなく、ボールベアリングを含む全体で偏心構造をもたせる、という斬新な考え方に挑戦した。

#### 課題を解決するための手段

- [0006] この発明では、回転軸上にある偏心部を次のように構成する。すなわち、回転軸の側を削り加工することに代えて、ストレートな回転軸の一部である軸部分に偏心したボールベアリングを直接結合することによって、偏心部を得る。さらに言い換えると、偏心部は、回転軸の軸線と同一の軸線をもつ軸部分(回転軸の一部)と、その軸部分に結合した偏心ボールベアリングとからなる。偏心ボールベアリングとしては、より径の小さいインナー側が偏心した形態が最も好ましい。というのは、アウター側を偏心させる場合に比べて、部品の加工および強度の面から有利であるからである。その偏心ボールベアリングは、回転軸の軸線に対して偏心した内輪と、その内輪の外側に位置し、前記軸線と同一の軸線をもつ外輪と、それら外輪と内輪との間に支持されたボールとから構成される。
- [0007] このような偏心部をもつ回転軸には、コイル巻線部を含む電機子、電機子に通電するための整流子、そして出力部となる偏心部と、その順番で配置されている。偏心部は、たとえば、自動車の液圧ブレーキシステム(通常のアンスキッドコントロールだけでなく、トラクションコントロール、さらには、安全走行や追突防止等のための自動ブレーキ)用のポンプの駆動を行う。したがって、通例、電機子および整流子をモータハウジングの中に收容し、液圧ブレーキシステムのコントロールユニットの一側に、そのモータハウジングを取り付けるようにする。
- [0008] ボールベアリングは、ニードルベアリングに比べて構成が簡単であり(たとえば、ニードルベアリングでは、側部を支持するストップブッシュが必要であるのに対し、ボールベアリングはそれが不要)、フリクションがより小さいためにモータ電流も低く、構造上、回転軸方向の長さが短くなり、しかも、軽量になる(特に、偏心部の質量が軽量化される)ために、振動および騒音を低くすることができる。
- [0009] この発明のように、ストレートな回転軸の一部である軸部分に偏心したボールベアリングを結合する場合、耐久性などの点から製品としての実効を考えると、モータの出力を低減化することが必要である。実験によると、モータの出力は、150W以下に抑える

べきか、あるいはそのような出力に対して、この発明を適用するのが好ましい。その点、偏心部を通して駆動するポンプ等の外部機器として小径ポンプなどの低荷重のものを選択したり、あるいは、モータ自体の小型化を図ることが必要である。

- [0010] また、この発明をポンプ装置として捉える場合、そのポンプ装置は、上に述べた特定のモータを駆動源とし、偏心ボールベアリングの外周（つまりは、偏心ボールベアリングの外輪）にプランジャを当てた構成である。ポンプ装置は、プランジャが直線往復運動することに伴って、作動液を吸込み、吐出する動作を繰り返す。プランジャは、通常二連であり、偏心ボールベアリングの円周方向に互いに180°隔てた配置になっている。

#### 図面の簡単な説明

- [0011] [図1]この発明のモータの一実施例を示し、その外形を示す正面図である。  
[図2]図1のモータの断面構造図である。  
[図3]偏心ボールベアリングの一例を示す側面図である。  
[図4]図3の4-4線に沿う断面図である。

#### 符号の説明

- [0012] 10 モータ  
12 モータハウジング  
30 回転軸  
50 偏心ボールベアリング  
52 内輪  
54 外輪  
55 ボール  
70 電機子  
80 整流子  
100 プランジャポンプ

#### 発明を実施するための最良の形態

- [0013] この発明は、基本的に、特定の偏心部をもつモータであるが、いわゆる当業者は、そのモータを駆動源としたポンプ装置として理解することができるであろう。

図1および図2を参照すると、DCモータ10は、円柱形状の内部空間を区画するモータハウジング12を備える。このモータハウジング12は、その径に比べて高さが半分ほどの大きさである。モータハウジング12は、断面コ字型のハウジング本体121と、ハウジング本体121の一端をふさぐエンドプレート122とからなる。エンドプレート122の中央部には、外に広がったフランジ部分122fがある。また、ハウジング本体121の中央部分には、プレス加工による受け部121rがある。モータ10を小型化するため、受け部121rは、ハウジング本体121の他の部分と同じ高さ(つまり、面一)である。それら受け部121rおよびフランジ部分122fの内部が、第1および第2の軸受21, 22を支持する部分となっている。それら2つの軸受21, 22は、モータハウジング12と一体となり、それにより、モータ10の回転軸30を回転可能に支持する。回転軸30は、モータハウジング12の中心部に位置し、一端はハウジング本体121の受け部121rの中の第1の軸受21に支持され、また、その反対側は中途の部分が第2の軸受22に支持され、それよりも先の部分がエンドプレート122を貫いてモータハウジング12の外側に出ている。

[0014] ここで、回転軸30は、第1の軸受21に支持される側の第1の端部31から外側に出た側の第2の端部32に至るまで、ストレートないわゆる丸棒である。すなわち、回転軸30は、その第1の端部31から第2の端部32の全長にわたって同じ軸線をもっている。この発明では、全体にわたってストレートな回転軸30上、モータハウジング12の外側部分に位置する軸部分に、偏心ボールベアリング50を結合し支持させている。

[0015] 図3および図4が偏心ボールベアリング50を明らかにしている。偏心ボールベアリング50は、偏心した内輪52と、内輪52の外側を囲む外輪54と、それら内輪52と外輪54との間に位置する複数のボール55とから構成される。各ボール55は、内輪52と外輪54との間に周方向に配列されており、両側のリテーナ56がボール55を保持する。したがって、偏心ボールベアリング50の基本的な構成要素自体は、通常のボールベアリングと同様である。しかし、外輪54が、内周側の円54iと外周側の円54oとの中心を同一にしているのに対し、内輪52は、その内周側の円52iと外周側の円52oとの中心とが距離dだけ偏心している。その偏心した距離(つまり、偏心量)は、たとえば1mm弱である。したがって、この内輪52を含む偏心ボールベアリング50を、回転軸の軸部分

に締まりばめ状態に結合すると、回転軸30の回転に伴って、偏心ボールベアリング50を含む偏心部は、回転軸30の軸線に対して直交する方向に2dの大きさのストロークで往復直線運動する。その運動により、プランジャポンプ100を駆動することができる。プランジャポンプ100自体は、たとえば特開平7-224755号が示すように、プランジャが偏心ボールベアリング50の外周に当たり、偏心ボールベアリング50の往復直線運動に応じて、プランジャ自体が同様の往復直線運動をすることによって、ポンプ作用を生じる。

- [0016] さて、モータハウジング12の内部に目を向けると(図2参照)、まず、断面コ字型のハウジング本体121の内周壁面に複数のマグネット60がある。これらマグネット60は、ヨークとして機能するハウジング本体121と相俟って磁界を生じる。そして、マグネット60が囲む内側空間に電機子70が位置する。電機子70は、積層したコアとそれに巻回したコイル巻線部とを備え、それ自体は回転軸30に一体に支持され回転軸30と一緒に回転する。電機子70のコイル巻線部に流れる電流と、マグネット60による磁界との作用によって、電機子70に所定の力が作用し、それがモータ10の回転力を生む。
- [0017] 回転する電機子70に対し外部から通電するため、電機子70に隣り合う部分に整流子(コンミテータ)80がある。整流子80は、回転軸30上、電機子70と第2の軸受22との間に回転軸30に一体に支持されている。整流子80は、樹脂成形品からなる円筒形の絶縁リング82と、その絶縁リング82の外周に組み付けられた複数の整流子片84とを含んでいる。絶縁リング82は、電気絶縁性の樹脂材料からなり、また、複数の整流子片84は、銅などの導電性の金属材料からなる。整流子片84の一端に折れ曲がったライザ84rは、各整流子片84と電機子70の各コイル巻線部のコイルの端部をフックする部分である。整流子80は、通電用のブラシと相俟って、外部の回路と接続される。モータハウジング12の下部から延びるケーブル90は、通電のために、ブラシと外部回路とを接続するためのものである。
- [0018] 偏心ボールベアリング50を用いるこのモータ10においては、モータ10の小型化、特には回転軸30の方向の長さの低減を図るために、電機子70を中心部が凹んだ構成とし、その凹んだ部分に隣り合う第1の軸受21および整流子80の各一部を入り込ま

せるようにしている。

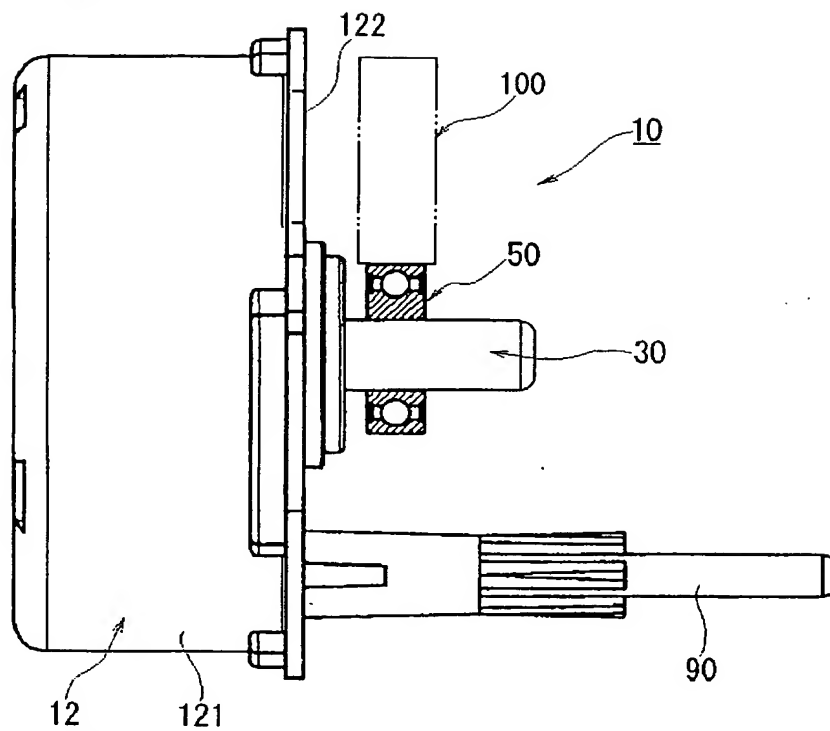
## 請求の範囲

- [1] 軸線をもち、電機子および整流子を支持する回転軸と、その回転軸上、前記軸線に対して偏心した形態となった偏心部とを備え、その偏心部が外部機器を駆動するための出力部となる、偏心部をもつモータにおいて、  
前記偏心部が、前記軸線と同一の軸線をもつ前記回転軸の軸部分と、その回転軸の軸部分に結合し、前記回転軸およびその軸部分の軸線から偏心した別の軸線をもつ偏心ボールベアリングからなる、偏心部をもつモータ。
- [2] 前記偏心ボールベアリングは、前記回転軸およびその軸部分の軸線に対して偏心した内輪と、その内輪の外側に位置し、前記回転軸およびその軸部分の軸線と同一の軸線をもつ外輪と、それら外輪と内輪との間に支持されたボールとから構成される、請求項1のモータ。
- [3] 前記偏心ボールベアリングは、前記回転軸の一部に締まりばめ状態で結合されている、請求項1あるいは2のモータ。
- [4] 前記軸線上、前記電機子、前記整流子、前記偏心部がその順番で配置されている、請求項1あるいは2のモータ。
- [5] 前記モータは、150W以下の出力をもつ、請求項1あるいは2のモータ。
- [6] 軸線をもち、電機子および整流子を支持する回転軸と、その回転軸上、前記軸線に対して偏心した形態となった偏心部と、その偏心部にプランジャが当たり、その偏心部の偏心運動によって駆動されるプランジャポンプとを備えるポンプ装置において、  
前記偏心部が、前記軸線と同一の軸線をもつ前記回転軸の軸部分と、その回転軸の軸部分に結合し、前記回転軸およびその軸部分の軸線から偏心した別の軸線をもつ偏心ボールベアリングとからなる、ポンプ装置。
- [7] 前記偏心ボールベアリングは、前記回転軸およびその軸部分の軸線に対して偏心した内輪と、その内輪の外側に位置し、前記回転軸およびその軸部分の軸線と同一の軸線をもつ外輪と、それら外輪と内輪との間に支持されたボールとから構成される、請求項6のポンプ装置。
- [8] 前記偏心ボールベアリングは、前記回転軸の一部に締まりばめ状態で結合されて

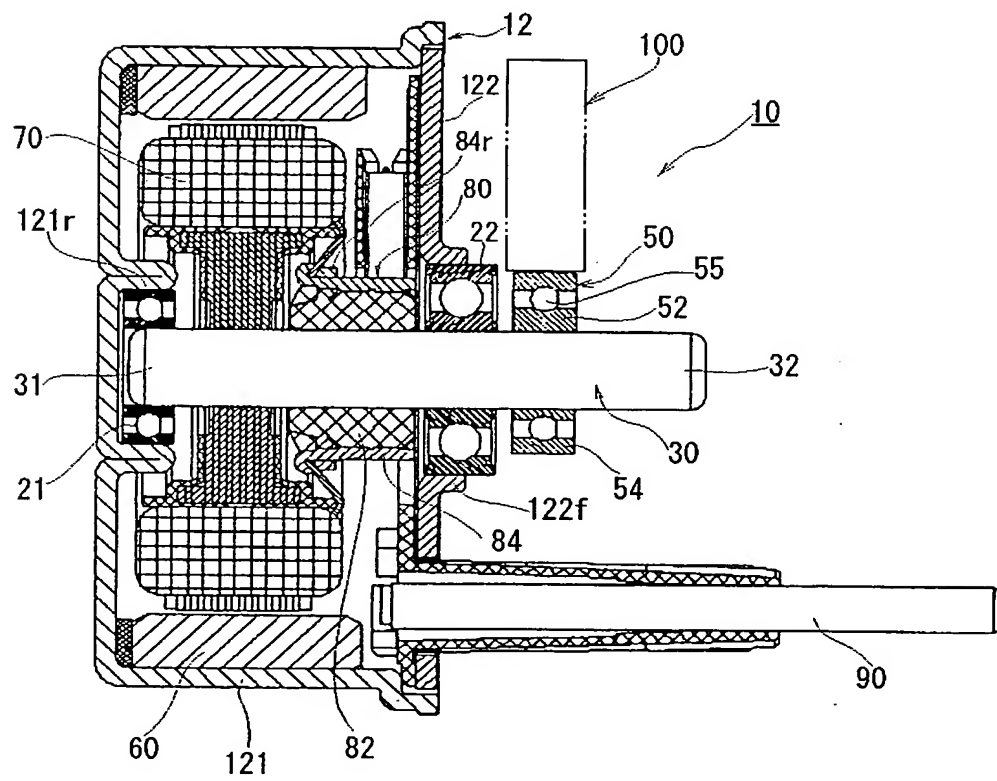
いる、請求項6あるいは7のポンプ装置。



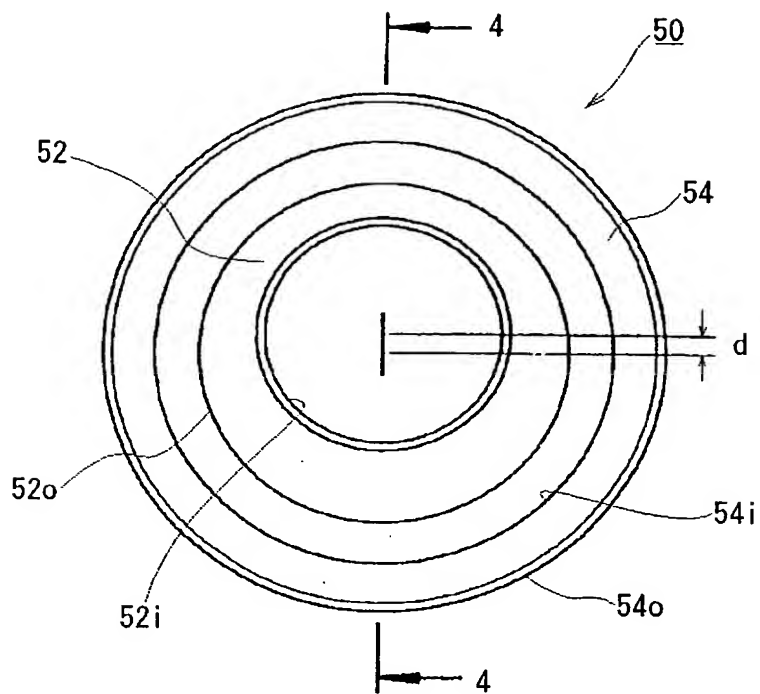
[図1]



[図2]



[図3]



[図4]

